

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-095174
(43)Date of publication of application : 29.03.2002

51)Int.Cl. H02J 7/00
H01M 10/42
H01M 10/44
H02J 7/02

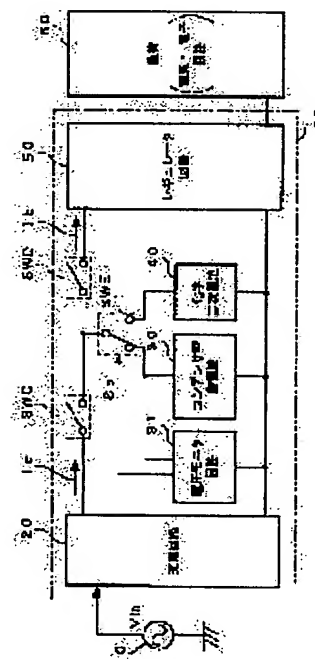
21)Application number : 2000-277709 (71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD
22)Date of filing : 13.09.2000 (72)Inventor : YAMAGISHI YOICHI
SUMI SHINOBU

54) POWER SYSTEM AND ITS CHARGING METHOD

57)Abstract:

ROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power system and its charging and discharging method which enable charging of electric energy sufficient for operating a portable apparatus in a short time, prolong the service life of a secondary battery and suppress the frequency of battery exchange sharply, simplify the case construction of the portable apparatus, and stabilize the state of its electrical connection.

SOLUTION: The power system PS is provided with a capacitive accumulator 30 whose required charging time is short and whose characteristic deterioration by repetitive charge and discharge is little, a chemical secondary battery 40 whose required charging time is long and whose characteristic deterioration by repetitive charge and discharge is large, a voltage monitor circuit 31 which detects the quantity of electric energy stored in the capacitive accumulator 30. On the basis of the quantity of the electric energy detected by the monitor circuit 31, change-over control is performed so that charge and discharge of electric energy to and from the capacitive accumulator is performed by taking priority of the chemical battery 40.



LEGAL STATUS

Date of request for examination] 14.04.2004
Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.02.2006
Kind of final disposal of application other than the

earching PAJ

examiner's decision of rejection or application

converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-95174

(P2002-95174A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特許庁 ⁷ (参考)
H 0 2 J 7/00	3 0 2	H 0 2 J 7/00	3 0 2 C 5 G 0 0 3
H 0 1 M 10/42		H 0 1 M 10/42	P 5 H 0 3 0
10/44		10/44	P
H 0 2 J 7/02		H 0 2 J 7/02	G

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-277709 (P2000-277709)

(22) 出願日 平成12年9月13日 (2000. 9. 13)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 山岸 洋一

東京都八王子市石川町2961番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 角 忍

東京都八王子市石川町2961番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英寛

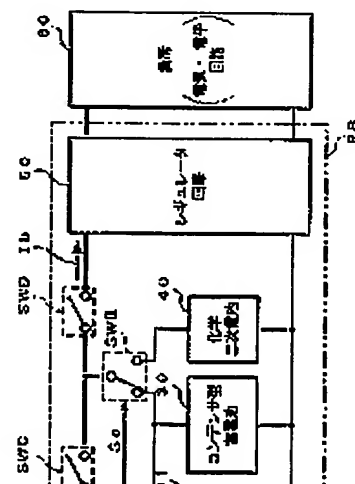
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置及びその充放電方法

(57) 【要約】

【課題】 短時間で携帯機器の駆動に十分な電気エネルギーを充電することができ、かつ、二次電池の耐用寿命を長期化して交換頻度を大幅に抑制して、携帯機器の筐体構造の簡素化及び電気的な接続状態の安定化を図ることができる電源装置及びその充放電方法を提供する。

【解決手段】 電源装置 P S は、充電所要時間が短く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化が少ない充放電特性を有するコンデンサ型蓄電池 3 0 と、充電所要時間が長く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化が大きい充放電特性を有する化学二次電池 4 0 と、コンデンサ型蓄電池 3 0 に蓄積された電気エネルギー量を検出する電圧モニタ回路 3 1 と、を備え、電圧モニタ回路 3 1 により



(2)

特開2002-95174

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気・電子機器を駆動させるための電源装置において、

電気エネルギーを充放電する際に、所定の充放電特性を有するコンデンサ型の第1の電池と、

前記第1の電池に比較して、充放電特性が劣る化学二次電池からなる第2の電池と、

少なくとも、前記電気・電子機器を駆動する際に、前記第2の電池に優先して前記第1の電池に充電された電気エネルギーを前記電気・電子機器に供給するように、前記第1及び第2の電池を設定制御する充放電制御回路と、を備えたことを特徴とする電源装置。

【請求項2】 前記充放電制御回路は、外部電源から供給される前記電気エネルギーを前記第1及び第2の電池に充電する際に、前記第2の電池に優先して前記第1の電池に充電するように、前記第1及び第2の電池を設定制御することを特徴とする請求項1記載の電源装置。

【請求項3】 前記充放電制御回路は、外部電源から供給される前記電気エネルギーを前記第1及び第2の電池に充電する際に、前記第1の電池及び第2の電池電源に対して同時に充電するように、前記第1及び第2の電池を設定制御することを特徴とする請求項1記載の電源装置。

【請求項4】 前記充放電制御回路は、前記第1の電池に充電される前記電気エネルギーを充電電圧として検出し、該充電電圧と所定の基準電圧との比較に基づいて、前記第1及び第2の電池に対して前記電気エネルギーを充電又は放電する際の優先順位を設定制御することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の電源装置。

【請求項5】 前記第1の電池は、複数のコンデンサ、又は、複数のコンデンサを積層した複数のコンデンサスタックを備え、

前記外部電源から供給される電気エネルギーを前記第1の電池に充電する際には、前記複数のコンデンサ、又は、前記複数のコンデンサスタック相互を直列に接続し、

前記第1の電池から前記電気エネルギーを放電する際には、前記複数のコンデンサ、又は、前記複数のコンデンサスタックを構成する各層毎の前記コンデンサ相互を並列に接続するように切り換え制御されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の電源装置。

【請求項6】 少なくとも、前記第1及び第2の電池並びに前記充放電制御回路をモジュール化して一体的に形

の電池に充電された電気エネルギーを、前記第1の電池よりも前記充放電特性が劣る化学二次電池からなる第2の電池に優先して前記電気・電子機器に供給することを特徴とする電源装置の充放電方法。

【請求項8】 外部電源から供給される前記電気エネルギーを前記第1及び第2の電池に充電する際に、前記第2の電池に優先して前記第1の電池に充電するようにしたことを特徴とする請求項7記載の電源装置の充放電方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気・電子機器を駆動するための電源装置及びその充放電方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ノートパソコンや携帯電話、携帯情報端末（PDA）、デジタルビデオカメラ、携帯型オーディオ機器等の携帯型の電気・電子機器（以下、「携帯機器」と総称する）の普及が著しい。このような携帯機器を駆動するための電源としては、従来、マンガン乾電池やアルカリマンガン乾電池等の一次電池のほかに、ニッケル・カドミウム電池やニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池（化学二次電池ともいう）が利用されている。

【0003】一次電池は、形状が規格化されており、安価で入手が容易であるが、電気エネルギーの放電のみが可能であって繰り返し充放電ができないという特徴を有し、一方、二次電池は、一般に高価であるが、任意の形状による小型軽量化が可能であるとともに、商用電源による繰り返し充電が可能であるため、ランニングコストが安価であるという特徴を有している。

【0004】以下に、二次電池を用いた携帯機器の電源装置について、図面を参照して簡単に説明する。図6は、従来技術における電源装置を適用した携帯機器の一例を示す概略構成図である。図6に示すように、従来技術の携帯機器は、大別して、例えば、商用電源等の外部電源110から供給される電源電圧に基づいて、二次電池130の充電に適した所定の直流電圧を生成する充電回路120と、該直流電圧の二次電池130への供給状態を制御する充電スイッチSWAと、充電スイッチSWAを介して充電回路120から供給される上記直流電圧を充電又は放電する、ニッケル・カドミウム電池やリチウムイオン電池等の二次電池130と、二次電池130に充電された上記直流電圧の放電状態を制御する放電ス

(3)

特開2002-95174

3

4

ら供給された電気エネルギーが充電回路120により二次電池130に充電され、この電気エネルギーに基づいて、レギュレータ回路140により負荷150の駆動に適した駆動電圧を生成して供給することにより、携帯機器の電気・電子回路等を駆動させて、所定の機能（例えば、演算機能や表示機能、通信機能等）を實現していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した電源装置を携帯機器に適用した場合、次のような問題点を有していた。

(1) 現在、広く普及しているニッケル・カドミウム電池やニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池においては、外部電源からの充電に際し、数時間（例えば、2～8時間）程度の比較的長い充電時間を必要とするため、二次電池への充電操作中は、携帯機器の使用が制約されたり、充電と平行して携帯機器を使用すると、充電時間が長期化したりするという問題を有していた。

【0007】(2) また、上述したような二次電池において、充電した電気エネルギーのほとんどを放電する深い充放電深度の充放電操作を繰り返し行った場合、二次電池の充放電特性の劣化による耐用寿命は、概ね500回程度しかなく、日常的に頻繁に使用する携帯機器の場合には、たびたび二次電池を交換しなければならないという問題を有していた。

(3) さらに、上記(2)に示したように、充放電特性が劣化した二次電池を交換する作業や、二次電池を取り出して専用の充電器により充電する作業に対応するために、携帯機器の電源装置部（二次電池）を着脱可能にする必要があり、そのため、二次電池と携帯機器本体との電気的な接続状態が不安定化して、接続不良等が生じたり、筐体構造が複雑化して、部品点数の増加や製造コストの上昇を招いたりする問題を有していた。

【0008】そこで、本発明は、このような問題に鑑み、短時間で携帯機器の駆動に十分な電気エネルギーを充電することができ、かつ、二次電池の耐用寿命を長期化して交換頻度を大幅に抑制して、携帯機器の筐体構造の簡素化及び電気的な接続状態の安定化を図ることができる電源装置及びその充放電方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電源装置

するように、前記第1及び第2の電池を設定制御する充放電制御回路と、を備えたことを特徴としている。

【0010】また、請求項2記載の電源装置は、上記構成において、前記充放電制御回路は、外部電源から供給される前記電気エネルギーを前記第1及び第2の電池に充電する際に、前記第2の電池に優先して前記第1の電池に充電するように、前記第1及び第2の電池を設定制御することを特徴としている。また、請求項3記載の電源装置は、上記構成において、前記充放電制御回路は、外部電源から供給される前記電気エネルギーを前記第1及び第2の電池に充電する際に、前記第1の電池及び第2の電池電源に対して同時に充電するように、前記第1及び第2の電池を設定制御することを特徴としている。

【0011】すなわち、電気・電子機器（例えば、携帯機器）の駆動用の電源装置として、各々異なる充放電特性を有する第1の電池と第2の電池とを備え、第2の電池に比較して、上記充放電特性に優れた（充電所要時間が短く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化が少ない）第1の電池に充電された電気エネルギーを、第2の電池に先立って、電気・電子機器に供給するとともに、外部電源から供給される電気エネルギーを、第2の電池に先立って、第1の電池に充電することにより、第1の電池による充放電動作の比率を増大させることができる。あるいは、外部電源から供給される電気エネルギーを、第1及び第2の電池に対して同時に充電することにより、第1の電池による充放電動作の比率を実質的に増大させることができる。

【0012】これにより、電源装置に充電された電気エネルギーの一部を放電する浅い充放電深度の充放電操作を繰り返し行った場合、電源装置における電気エネルギーの充放電動作のほとんどが、急速充電が可能で、かつ、耐用寿命の長いコンデンサ型の第1の電池に対して行われることになるので、電源装置として化学二次電池のみを備えた構成に比較して、充電所要時間を大幅に短縮することができる。

【0013】また、化学二次電池からなる第2の電池による充放電動作の比率を相対的に減少させることができるとともに、第2の電池における充放電深度を浅くすることができるので、第2の電池の繰り返し充放電に伴う充放電特性の劣化を大幅に抑制し、耐用寿命を長期化することができる。したがって、第2の電池を含む電源装置の交換頻度が大幅に抑制、あるいは、交換が不要となるので、本発明に係る電源装置を搭載した電気・電子機

(4)

特開2002-95174

5

6

れる前記電気エネルギーを充電電圧として検出し、該充電電圧と所定の基準電圧との比較に基づいて、前記第1及び第2の電池に対して前記電気エネルギーを充電又は放電する際の優先順位を設定制御することを特徴としている。

【0015】すなわち、第1及び第2の電池に対する充放電動作の優先順位は、第1の電池における電気エネルギーの残量又は充電量に基づいて設定される。これにより、第1及び第2の電池に対する充放電動作は、第1の電池の充電電圧（電気エネルギー残量）が所定の基準電圧に達するまで、最初に第1の電池に充電された電気エネルギーが放電され、また、第1の電池の充電電圧（電気エネルギー充電量）が所定の基準電圧に達するまで、最初に第1の電池に電気エネルギーが充電されるので、充放電特性に優れたコンデンサ型の第1の電池による充放電動作の比率を増大させるように適切に設定制御することができ、充電所要時間の短縮及び耐用寿命の長期化を良好に実現することができる。

【0016】請求項5に係る電源装置は、上記構成において、前記第1の電池は、複数のコンデンサ、又は、複数のコンデンサを積層した複数のコンデンサスタックを備え、前記外部電源から供給される電気エネルギーを前記第1の電池に充電する際には、前記複数のコンデンサ、又は、前記複数のコンデンサスタック相互を直列に接続し、前記第1の電池から前記電気エネルギーを放電する際には、前記複数のコンデンサ、又は、前記複数のコンデンサスタックを構成する各層毎の前記コンデンサ相互を並列に接続するように切り換え制御されることを特徴としている。

【0017】すなわち、第1の電池は、複数のコンデンサ、又は、複数のコンデンサを積層した複数のコンデンサスタックを備え、充電動作又は放電動作に対応して、複数のコンデンサ、又は、複数のコンデンサスタックを構成するコンデンサ相互が、直列又は並列に接続状態が切り換え制御される。したがって、充電動作時には、複数のコンデンサ、又は、各コンデンサスタック相互を直列に接続することにより、コンデンサ型蓄電池の容量値が見かけ上、大幅に低減されるので、充電時間を大幅に短縮することができ、また、放電動作時には、複数のコンデンサ、又は、複数のコンデンサスタックを構成する各層毎のコンデンサ相互を並列に接続することにより、コンデンサ型蓄電池の容量値が増大されるので、負荷に対する駆動能力を向上させつつ、各コンデンサ、又は、

している。すなわち、上記構成により、第2の電池を含む電源装置の交換頻度が大幅に抑制、あるいは、交換が不要となり、第1及び第2の電池、充放電制御回路等をモジュール化して電気・電子機器に固定的に内蔵することができるので、電源装置と電気・電子機器との電気的な接続構造を良好に固定化して、接続不良の発生を大幅に抑制することができる。

【0019】そして、請求項7記載の電源装置の充放電方法は、電気・電子機器を駆動させるための電源装置の充放電方法において、前記電気・電子機器を駆動する際に、電気エネルギーを充放電する際の充放電特性に優れたコンデンサ型の第1の電池に充電された電気エネルギーを、前記第1の電池よりも前記充放電特性が劣る化学二次電池からなる第2の電池に優先して前記電気・電子機器に供給することを特徴としている。また、請求項8記載の電源装置の充放電方法は、上記方法において、外部電源から供給される前記電気エネルギーを前記第1及び第2の電池に充電する際に、前記第2の電池に優先して前記第1の電池に充電するようにしたことを特徴としている。

【0020】すなわち、異なる充放電特性を有する第1の電池と第2の電池とを備えた電気・電子機器の駆動用の電源装置において、第2の電池に比較して、充放電特性に優れた（充電所要時間が短く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化が少ない）第1の電池に充電された電気エネルギーを、第2の電池に先立って、電気・電子機器に供給するとともに、外部電源から供給される電気エネルギーを、第2の電池に先立って、第1の電池に充電するように制御される。

【0021】これにより、電源装置における電気エネルギーの充放電動作のほとんどが、急速充電が可能で、かつ、耐用寿命の長い第1の電池に対して行われることになるので、充電所要時間を大幅に短縮することができる。また、第2の電池による充放電動作の比率を相対的に減少させることができるので、第2の電池の繰り返し充放電に伴う充放電特性の劣化を大幅に抑制し、耐用寿命を長期化することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電源装置について、実施の形態を示して詳しく説明する。図1は、本発明に係る電源装置の一実施形態を示す概略構成図である。図1に示すように、本実施形態に係る電源装置PSは、大別して、充電回路20と、コンデンサ型蓄電池

(5)

特開2002-95174

7

8

外部電源10は、本実施形態形態においては、商用の交流電源（例えば、AC100V）として説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の構成として、例えば、車両のシガレットライターソケットや可搬型の予備バッテリー等から得られる直流電源（例えば、DC12V）であってもよい。

【0023】充電回路20は、外部電源（商用交流電源）10から供給される交流電圧 V_{in} を整流して所定の直流電圧を生成し、これに基づく充電電流 I_c を充電スイッチSWCを介して、後段のコンデンサ型蓄電池30又は化学二次電池40に供給する。ここで、図1においては、充電回路20として単一の構成を示したが、コンデンサ型蓄電池30の充電に適用する回路構成と、二次電池40の充電に適用する回路構成とは本来仕様が異なる場合が多いので、実用上は、充電回路20は、例えば、コンデンサ型蓄電池30及び化学二次電池40の各々の充電動作に適した個別の充電制御部を備え、コンデンサ型蓄電池30又は二次電池40への充電動作に対応して、上記個別の充電制御部を適宜切り換える構成を有していることが好ましい。

【0024】コンデンサ型蓄電池30は、例えば、電気二重層コンデンサを備え、後述する化学二次電池40と比較して、充電所要時間が短く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化が少ない、優れた充放電特性を有し、上記充電回路20から供給される充電電流 I_c に基づく電気エネルギーを充電する。ここで、電気二重層コンデンサにおいては、一般に数百mWh程度の電気エネルギーを充電する場合であっても、数分から数十分程度で急速充電が可能であり、かつ、電気二重層コンデンサは、数万回程度の繰り返し充放電動作が可能な耐用寿命を有しているため、リチウムイオン電池等の化学二次電池と比較して十分に優れた充放電特性を有するコンデンサ型蓄電池30を実現することができる。

【0025】なお、コンデンサ型蓄電池30の構成は、単一の電気二重層コンデンサを適用するものであってもよいし、後述するように、複数の電気二重層コンデンサを備え、所定のタイミングで電気二重層コンデンサ相互の接続状態を切り換え制御するものであってもよい。このような複数の電気二重層コンデンサを備えたコンデンサ型蓄電池30の具体的な構成及び動作については、後述する。

【0026】電圧モニタ回路31は、コンデンサ型蓄電池30に蓄積された電気エネルギー量（すなわち、充電

電気エネルギー量 E は、 $E = 1/2 \cdot C \cdot V^2$ で表されるので、両端電圧 V に基づいて容易に算出される。また、コンデンサ型蓄電池30又は化学二次電池40の選択制御は、電圧モニタ回路31により検出、算出されたコンデンサ型蓄電池30と所定の基準値との比較結果に応じて、電源切換スイッチSWEを切り換え制御することにより行う。

【0027】化学二次電池40は、上記コンデンサ型蓄電池30と比較して、充電所要時間が長く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化が比較的大きい充放電特性を有し、一般的な携帯機器において多用され、実用製品として実績のある二次電池であって、上記充電回路20から供給される充電電流 I_c に基づく電気エネルギーを充電する。ここでは、特に、繰り返し充放電を浅い放電深度で行った場合でも、充放電特性の劣化が比較的小さいリチウムイオン電池等の二次電池を良好に適用することができる。

【0028】レギュレータ回路50は、電源切換スイッチSWEにより選択されたコンデンサ型蓄電池30又は化学二次電池40に充電された電気エネルギーを、放電スイッチSWDを介して取り出し、携帯機器の所定の機能を実現する電気・電子回路等の負荷60を駆動するために最適な直流電圧に変換するDC-DCコンバータの機能を備えている。

【0029】次に、上述した構成を有する電源装置の充放電動作について、図面を参照して説明する。図2は、本実施形態に適用される電源装置の充放電動作を示すタイミングチャートである。ここでは、上述した電源装置の構成（図1）を適宜参照して説明する。

【0030】（放電動作時）本実施形態に係る電源装置が適用された携帯機器を使用する場合、すなわち、携帯機器の所定の機能を実現するために、電源装置PSから駆動電圧を負荷50に供給する放電動作においては、まず、電圧モニタ回路31によってコンデンサ型蓄電池30の両端電圧が検出されて、電気エネルギー量（残量）が算出される。そして、算出された電気エネルギー残量と予め設定された放電基準値（エネルギー値） E_1 との大小関係が比較、判定される。

【0031】ここで、図2（a）に示す放電動作時のように、コンデンサ型蓄電池30の電気エネルギー残量が放電基準値 E_1 よりも大きい場合には、電源選択スイッチSWEをコンデンサ型蓄電池30側に切り換え制御する制御信号Scが電圧モニタ回路31から出力される。

(6)

特開2002-95174

9

10

よりも小さくなった場合（又は、小さい場合）には、電源選択スイッチSWEを化学二次電池40側に切り換え制御する制御信号Scが電圧モニタ回路31から出力される。これにより、化学二次電池40の電気エネルギーが放電スイッチSWDを介して放電電流Ibとして取り出され、レギュレータ回路50により所定の駆動電圧に変換されて負荷60に供給される。

【0033】（充電動作時）次いで、本実施形態に係る電源装置PSが適用された携帯機器を充電する場合、すなわち、外部電源10から供給される充電電圧に基づいて、電源装置PSに電気エネルギーを充電（蓄積）する充電動作においては、上述した放電動作時と同様に、まず、電圧モニタ回路31によってコンデンサ型蓄電池30の両端電圧が検出されて、電気エネルギー量（充電量）が算出される。そして、算出された電気エネルギー充電量と予め設定された充電基準値（エネルギー値）E2との大小関係が比較、判定される。

【0034】ここで、図2（c）に示す充電動作時のように、コンデンサ型蓄電池30の電気エネルギー充電量が充電基準値E2よりも小さい場合には、電源選択スイッチSWEをコンデンサ型蓄電池30側に切り換え制御する制御信号Scが電圧モニタ回路31から出力される。これにより、充電電流Icが化学二次電池40に供給されて、化学二次電池40に電気エネルギーが充電される。

【0035】一方、図2（d）に示す充電動作時のように、コンデンサ型蓄電池30の電気エネルギー充電量が充電基準値E2に達した場合、あるいは、放電基準値E2よりも大きくなった場合（又は、大きい場合）には、電源選択スイッチSWEを化学二次電池40側に切り換え制御する制御信号Scが電圧モニタ回路31から出力される。これにより、充電電流Icが化学二次電池40に供給されて、化学二次電池40に電気エネルギーが充電される。

【0036】このような電源装置の構成及び充放電方法によれば、電源装置PSへの充放電動作に際して、コンデンサ型蓄電池30の電気エネルギー量が検出され、該電気エネルギー量に基づいて、化学二次電池40に優先して（先立って）、コンデンサ型蓄電池への電気エネルギーの充放電を行うように、切り換え制御が行われるので、化学二次電池40に比較して、コンデンサ型蓄電池30の充放電動作の比率を増大させることができる。特

で、充電所要時間が短く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化の度合いが低い充放電特性を有しているコンデンサ型蓄電池30による充放電動作の比率を高めることにより、電源装置PSの充電所要時間を大幅に短縮することができる。また、上述したように、コンデンサ型蓄電池30による充放電動作の比率が増大することにより、化学二次電池40による充放電動作の比率が相対的に減少するとともに、電源装置PSに対して深い放電深度での使用の場合であっても、まずコンデンサ型蓄電池30による放電が行われて、化学二次電池40における放電深度を浅くすることができるので、化学二次電池40における繰り返し充放電による特性劣化を抑制して、化学二次電池40を含む電源装置PSの耐用寿命を大幅に長期化することができる。

【0038】なお、本実施形態においては、電圧モニタ回路31により、コンデンサ型蓄電池30の両端電圧に応じた電気エネルギー量を検出、算出して、この電気エネルギー量に基づいて充放電動作の際に、コンデンサ型蓄電池30又は化学二次電池40のいずれか一方を選択する制御を行う場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、検出されたコンデンサ型蓄電池30の両端電圧をそのまま用いて、放電基準値又は充電基準値に対応する基準電圧と比較して切り換え制御を行うものであってもよい。これによれば、簡易な電気回路により電圧相互の大小関係を判定することができるので、電池の選択制御処理を簡略化することができる。

【0039】次いで、上述した実施形態に良好に適用されるコンデンサ型蓄電池30の構成について、図面を参照して説明する。図3は、本発明に適用されるコンデンサ型蓄電池の構成例を示す回路構成図である。ここで、上述した実施形態と同等の構成については、同一の符号を付して、その説明を簡略化する。

【0040】図3に示すように、本構成例に係るコンデンサ型蓄電池30は、上述した充電回路20により生成された充電電流Icが、切換スイッチSW1（充電スイッチSWCに相当）を介して供給される高電位側信号線HL、及び、所定の基準電位（例えば、接地電位）に接続された低電位側信号線LL間に接続された構成を有している。なお、高電位側信号線HL及び低電位側信号線LL間には、コンデンサ型蓄電池30の両端電圧（コンデンサ電圧）を監視して、コンデンサ型蓄電池30への充放電動作を制御するための電圧モニタ回路31がコンデンサ型蓄電池30に並列に接続され、また、高電位側

(7)

特開2002-95174

11

31～SW3n-1とを有するコンデンサバンクを構成している。具体的には、コンデンサ型蓄電池30は、高電位側信号線HL及び低電位側信号線LL間に、コンデンサC1と、切換スイッチSW11と、コンデンサC2と、切換スイッチSW12と、・・・切換スイッチSW1n-1と、コンデンサCnが、接点N11、N21、N12、N22、・・・N1n-1、N2n-1を介して順次直列に接続されている。

【0042】また、高電位側信号線HL及び接点N21間、高電位側信号線HL及び接点N22間、・・・高電位側信号線及び接点N2n-1間には、各々切換スイッチSW21、SW22、・・・SW2n-1が設けられ、低電位側信号線LL及び接点N11間、低電位側信号線LL及び接点N12間、・・・低電位側信号線LL及び接点N1n-1間には、各々切換スイッチSW31、SW32、・・・SW3n-1が設けられている。

【0043】ここで、切換スイッチSW1及びSW11～SW1n-1は、上述したコンデンサ充電回路20により、例えば、交流電圧Vinに応じて充電電流Icが周期的（間欠的）に供給されるタイミングに同期して、同一のタイミングでON動作するように制御される。また、切換スイッチSW21～2n-1及びSW31～3n-1は、上記切換スイッチSW1及びSW11～SW1n-1とは、逆のタイミングでON動作するように制御される。

【0044】また、電圧モニタ回路31は、コンデンサ型蓄電池30の充電動作の際に、所定のタイミングでコンデンサC1～Cnに蓄積された電荷量を、両端電圧の電圧変化により検出するとともに、あらかじめ定められたしきい値電圧（耐圧保証電圧）と比較し、両端電圧が、しきい値電圧に達したか否かを判定する電圧モニタ動作を実行する。そして、両端電圧が、しきい値電圧に達した場合には、コンデンサ型蓄電池30への充電電流Icの供給を遮断する制御信号を充電回路20又は切換スイッチSW1に出力する。

【0045】また、切換スイッチSW2は、負荷60の駆動状態に同期してON/OFF動作が制御される。すなわち、携帯機器の未使用時には、切換スイッチSW2をOFF動作してコンデンサ型蓄電池30からの電気エネルギーが負荷60に供給されないように制御され、また、携帯機器の使用時には、切換スイッチSW2をON動作してコンデンサ型蓄電池30からの電気エネルギーが負荷60に供給されるように制御される。

【0046】ここで、本構成例に係るコンデンサ型蓄電

12

サ型蓄電池30の切換スイッチSW11～SW1n-1をON状態に、また、切換スイッチSW21～SW2n-1及びSW31～SW3n-1をOFF状態に切り換え制御することにより、コンデンサC1～Cn相互を、高電位信号線HL及び低電位信号線LL間に直列に接続した状態に設定するとともに、切換スイッチSW1をON状態に切り換え制御して、コンデンサ充電回路20から供給される充電電流Icによりコンデンサ型蓄電池30を充電する。

【0048】ここで、一般に、コンデンサの両端電圧（コンデンサ電圧）Vと電荷量Qと容量Cとの関係は、次の（1）式のように表され、また、電荷量Qとコンデンサに流れる電流（充電電流）IBと充電時間tとの関係は、次の（2）式のように表される。

$$V = Q / C \quad \cdots \cdots (1)$$

$$Q = I_B \cdot t \quad \cdots \cdots (2)$$

このように、コンデンサに蓄積される電荷量Qは、充電時間tの経過に比例して上昇するので、コンデンサの充電電圧Vも、充電時間tとともに上昇する。したがって、図4に示すように、コンデンサ型蓄電池30の両端電圧（コンデンサ電圧）Vcは、徐々に増加する。

【0049】一方、コンデンサ型蓄電池30の電圧モニタ動作においては、図4に示すように、所定のタイミングでコンデンサ型蓄電池30の切換スイッチSW11～SW1n-1をOFF状態に、また、切換スイッチSW21～SW2n-1及びSW31～SW3n-1をON状態に切り換え制御することにより、各コンデンサC1～Cn相互を、高電位信号線HL及び低電位信号線LL間に並列に接続した状態に設定するとともに、切換スイッチSW1をOFF状態に切り換え制御して、コンデンサ充電回路20とコンデンサ型蓄電池30の接続を切り離す。このとき、コンデンサ型蓄電池30への充電電流Icの供給が遮断されることにより、図4に示すように、一定となった両端電圧Vc（このときは、並列接続されたコンデンサC1～Cnの両端電圧）が、電圧モニタ回路31により検出される。

【0050】このとき、分割されたコンデンサC1～Cnを並列接続状態に切り換えてコンデンサ型蓄電池30の両端電圧Vcを検出することにより、各コンデンサC1～Cnにおける両端電圧が相互に均一化されて、電圧Vcのバラツキが抑制される。ここで、上述した充電動作及び電圧モニタ動作は、例えば、コンデンサ充電回路20が交流電圧Vinの電圧極性の変化に応じて充電電流

(8)

特開2002-95174

13

14

池30への充電動作が実行されるようにコンデンサ充電回路20又は切換スイッチSW1が制御される。一方、両端電圧 V_c がしきい値電圧 V_{th} 以上に達した場合には、充電電流 I_c の供給を強制的に遮断するようにコンデンサ充電回路20又は切換スイッチSW1が制御されて、充電動作が終了する。

【0052】そして、充電動作の終了により、商用電源10が充電回路20から切り離されると、コンデンサ型蓄電池30の切換スイッチSW1、SW11～SW1n-1のOFF状態、及び、切換スイッチSW21～SW2n-1及びSW31～SW3n-1のON状態が保持されて、各コンデンサC1～Cnの並列接続状態が継続される。ここで、携帯機器が使用（負荷60が駆動）されると、切換スイッチSW2がON状態に切り換え制御され、コンデンサ型蓄電池30に蓄積された電気エネルギーがレギュレータ回路50を介して所定の駆動電圧に変換されて負荷60に供給される。

【0053】このように、コンデンサ型蓄電池30をn個のコンデンサC1～Cnに分割して構成し、充電動作時にコンデンサC1～Cn相互を直列接続状態に切り換えることにより、コンデンサ型蓄電池30を単一のコンデンサにより構成する場合に比べて、容量値を $1/n^2$ 倍に低減することができるので、コンデンサによる分割割合に応じて、充電電流 I_c を $1/n$ 倍に低減することができる。あるいは、充電時間を $1/n$ に短縮することができる。

【0054】したがって、コンデンサ型蓄電池30を構成する各コンデンサC1～Cn相互の接続状態を直列／並列に切り換え制御しつつ、コンデンサ型蓄電池30の充電動作と電圧モニタ動作を繰り返し実行することにより、充電時間を大幅に短縮することができる。また、一定の時間間隔で、コンデンサ型蓄電池30の両端電圧 V_c が監視されるので、コンデンサ型蓄電池30（コンデンサC1～Cn）の耐圧を保証しつつ、安定した急速充電動作を実現することができる。また、分割されたコンデンサC1～Cnを並列接続することにより、充電コンデンサ31の容量を増大して負荷60に供給される電気エネルギーの供給能力を向上させることができる。

【0055】次いで、上述した実施形態に係る電源装置を内蔵した携帯機器の筐体構造について、図面を参照して説明する。図5は、本実施形態に係る電源装置を内蔵した携帯機器の筐体構造を示す概略構成図である。図5に示すように、本実施形態に係る電源装置を内蔵した携

帯機器の筐体70内部に固定的に実装されている。また、電源装置PSは、コネクタCON等を介して、所定の充電電圧を供給する外部電源（図示を省略）と接続可能なように構成されている。

【0057】すなわち、上述したように、本実施形態に係る電源装置によれば、コンデンサ型蓄電池30と化学二次電池40を備え、充放電特性に優れたコンデンサ型蓄電池30への充放電動作を、化学二次電池40に優先して行うことにより、化学二次電池40における繰り返し充放電による特性劣化を抑制して耐用寿命を大幅に長期化することができるので、携帯機器に搭載される電源装置PSの交換頻度又は取り出し頻度を大幅に抑制することができる。

【0058】したがって、上述した充電回路20やレギュレータ回路50等からなる充放電制御部PRO、及び、コンデンサ型蓄電池30や化学二次電池40をモジュール化して携帯機器の内部に固定的に実装することが可能となるので、電源装置PSと携帯機器の他の機能部（例えば、演算機能部、表示制御部等）との電気的な接続構造を簡素化又は固定化して、接続不良の発生を抑制することができる。製品の信頼性を向上することができる。さらに、電気的な接点やコネクタ等が削減されるとともに、筐体構造を簡素化することができるので、部品点数の削減や製造コストの削減を図ることができる。

【0059】なお、上述した実施形態においては、電源装置PSへの充電動作に際し、化学二次電池40に優先して、コンデンサ型蓄電池30のみを選択して充電する構成及び制御について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、コンデンサ型蓄電池30及び化学二次電池40に対して同時に充電動作を実行するものであってもよい。この場合、充電回路20から同時に電気エネルギーがコンデンサ型蓄電池30及び化学二次電池40に対して供給された場合であっても、コンデンサ型蓄電池30が化学二次電池40に比較して高い急速充電特性（充放電特性）を有しているので、実質的に、化学二次電池40よりも速くコンデンサ型蓄電池30を充電することができる。したがって、上述した実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電源

15

ら供給される電気エネルギーを、第2の電池に先立って、第1の電池に充電することにより、第1の電池による充放電動作の比率を増大させることができるので、電源装置に充電された電気エネルギーの一部を放電する浅い充放電深度の充放電操作を繰り返し行った場合、電源装置における電気エネルギーの充放電動作のほとんどが、急速充電が可能で、かつ、耐用寿命の長いコンデンサ型の第1の電池に対して行われることになり、電源装置として化学二次電池のみを備えた構成に比較して、充電所要時間を大幅に短縮することができる。

【0061】また、化学二次電池からなる第2の電池による充放電動作の比率を相対的に減少させることができるとともに、第2の電池における充放電深度を浅くすることができるので、第2の電池の繰り返し充放電に伴う充放電特性の劣化を大幅に抑制し、耐用寿命を長期化することができる。したがって、第2の電池を含む電源装置の交換頻度が大幅に抑制、あるいは、交換が不要となるので、本発明に係る電源装置を搭載した電気・電子機器の筐体構造を簡略化して、部品点数の削減や製造コストの削減を図ることができるとともに、電源装置と電気・電子機器との電気的な接続構造を固定化して、接続不良の発生を抑制し、製品の信頼性を向上することができる。

【0062】また、第1及び第2の電池に対する充放電動作の優先順位は、第1の電池における電気エネルギーの残量又は充電量に基づいて設定されることにより、第1の電池の充電電圧（電気エネルギー残量）が所定の基準電圧に達するまで、最初に第1の電池に充電された電気エネルギーが放電され、また、第1の電池の充電電圧（電気エネルギー充電量）が所定の基準電圧に達するまで、最初に第1の電池に電気エネルギーが充電されるので、充放電特性に優れたコンデンサ型の第1の電池による充放電動作の比率を増大させるように適切に設定制御することができ、充電所要時間の短縮及び耐用寿命の長期化を良好に実現することができる。

【0063】また、上記第1の電池は、複数のコンデンサ、又は、複数のコンデンサを積層した複数のコンデンサスタックを備え、充電動作又は放電動作に対応して、複数のコンデンサ、又は、複数のコンデンサスタックを構成するコンデンサ相互が、直列又は並列に接続状態が切り換え制御され、充電動作時には、複数のコンデンサ、又は、各コンデンサスタック相互を直列に接続することにより、コンデンサ型蓄電池の容量倍が見かけ上、

(9)

特開2002-95174

16

して、負荷に電気エネルギーを供給することができる。

【0064】さらに、上述した電源装置の構成により、第2の電池を含む電源装置の交換頻度が大幅に抑制、あるいは、交換が不要となり、第1及び第2の電池、充放電制御回路等をモジュール化して電気・電子機器に固定的に内蔵することができるので、電源装置と電気・電子機器との電気的な接続構造を良好に固定化して、接続不良の発生を大幅に抑制することができる。

【0065】そして、本発明に係る電源装置の充放電方法は、異なる充放電特性を有するコンデンサ型の第1の電池と化学二次電池からなる第2の電池とを備えた電気・電子機器の駆動用の電源装置において、第2の電池に比較して、充放電特性に優れた（充電所要時間が短く、かつ、繰り返し充放電による特性劣化が少ない）第1の電池に充電された電気エネルギーを、第2の電池に先立って、電気・電子機器に供給するとともに、外部電源から供給される電気エネルギーを、第2の電池に先立って、第1の電池に充電するように制御されるので、電源装置における電気エネルギーの充放電動作のほとんどが、急速充電が可能で、かつ、耐用寿命の長い第1の電池に対して行われることになり、充電所要時間を大幅に短縮することができる。また、第2の電池による充放電動作の比率を相対的に減少させることができるので、第2の電池の繰り返し充放電に伴う充放電特性の劣化を大幅に抑制し、耐用寿命を長期化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電源装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】本実施形態に係る電源装置の充放電動作の一例を示すタイミングチャートである。

【図3】本発明に適用されるコンデンサ型蓄電池の一構成例を示す回路構成図である。

【図4】本実施形態に適用されるコンデンサ型蓄電池の充電動作を示すタイミングチャートである。

【図5】本実施形態に係る電源装置を適用した携帯機器の一例を示す概略構成図である。

【図6】従来技術における電源装置を示す概略構成図である。

【符号の説明】

10	商用電源
20	充電回路
30	コンデンサ型蓄電池
31	電圧モニタ回路

PS

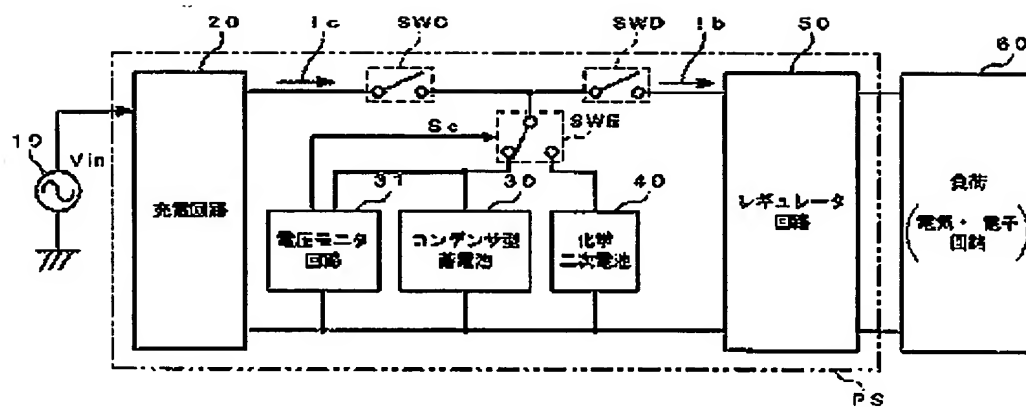
電源装置

(10)

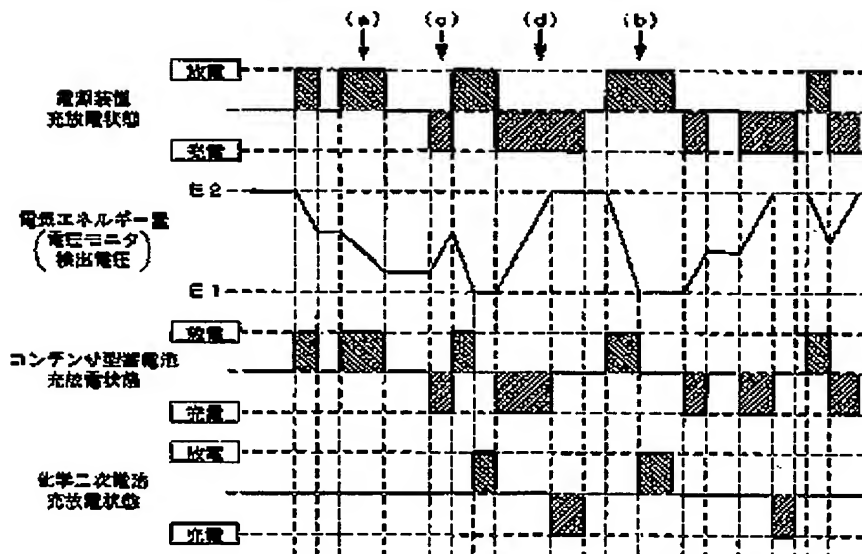
特開2002-95174

18

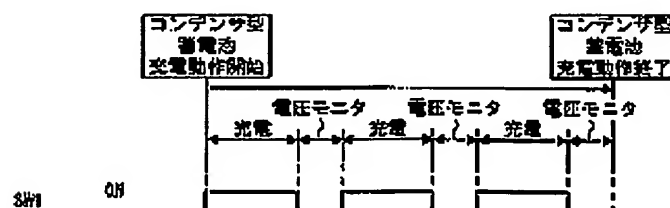
【図1】



【図2】



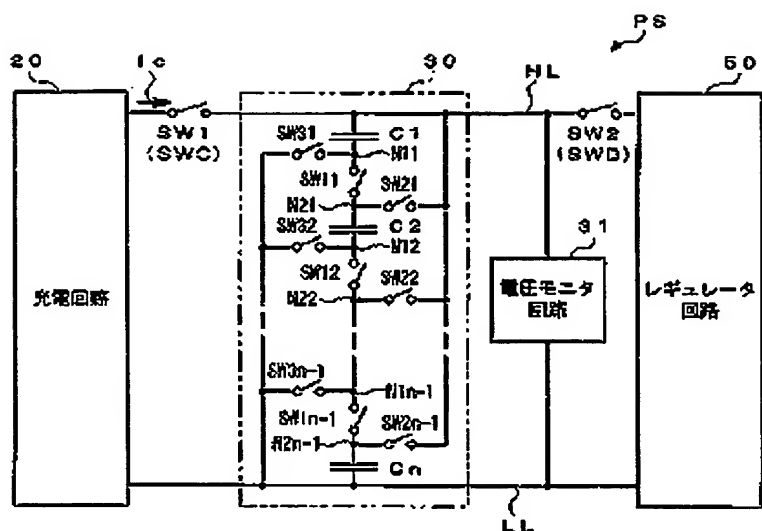
【図4】



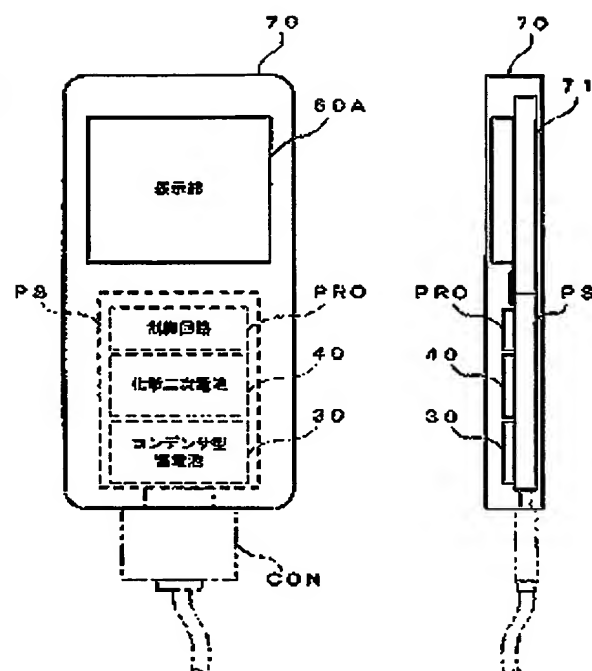
(11)

特開2002-95174

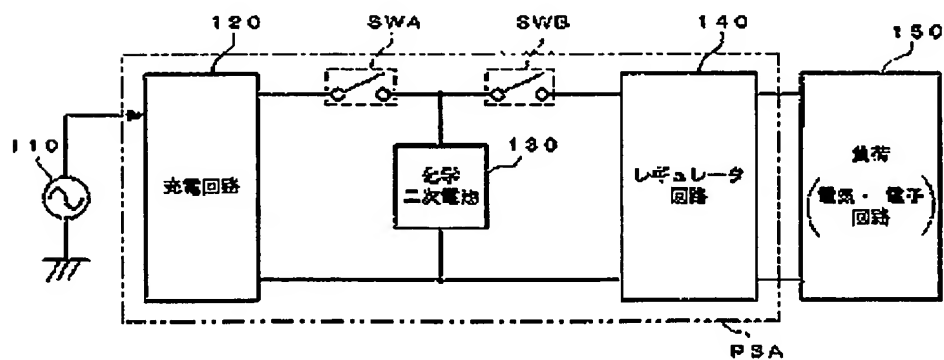
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA04 BA05 DA07 DA18

EA06

5H030 AS11 BB01 BB21 BB22 BB26

FF41 FF43 FF44